第 10 講　共有結合の結晶と高分子化合物
PART1　共有結合の結晶

目標
・共有結合だけでできている結晶には，どんな性質があり，どんなものがあるのか答えられるようになろう。

Chapter1　共有結合の結晶

要点
共有結合の結晶

共有結合のみからなる結晶。**巨大分子**といわれることもある。

化学式は，最小の繰り返し単位のみを表す**組成式**となる。

共有結合によってできる小さい集まりが分子である。分子が小さい集まりを作るのは，小さい集まりになった時点で原子がオクテットになり安定するからである。

しかし，中には小さな集まりではオクテットにならず，共有結合を繰り返し，巨大な分子を作るものがある。以下に示す炭素 C 原子の例（ダイヤモンド）がそれに相当する。

このように共有結合のみで結晶を作る物質は, **ダイヤモンド**（C), **黒鉛**（C), **ケイ素**（Si), **二酸化ケイ素**（SiO_2)，**炭化ケイ素**（SiC）の 5 つのみ。

これら以外で，**非金属元素のみからなる物質はすべて分子**となる。

まとめ

共有結合のみでできる結晶には

・(　　　　　　　　　　)

・(　　　　　　　　　　)

・(　　　　　　　　　　)

・(　　　　　　　　　　)

・(　　　　　　　　　　)　　の 5 つがある。

これ以外の非金属のみからなる物質はすべて分子となる。

Chapter2　共有結合の結晶の性質

●共有結合の結晶の性質

共有結合は非常に強い結合であるため，共有結合の結晶は次のような性質をもつ。

(1) 融点が非常に高い

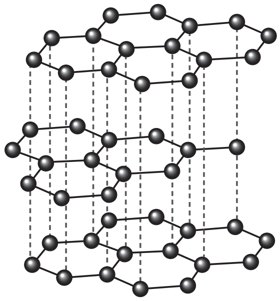
(2) 非常に硬い

(3) 水に溶けない

(4) 電気を通さない　　　(例外：黒鉛※)

※黒鉛について

黒鉛は炭素 C 原子がもつ 4 つの価電子のうち，3 つを共有結合に使って平面構造を作っている。残り 1 個の価電子は，この平面上を自由に動き回ることができるため電気を通す。また，平面は共有結合でできているが，**平面と平面の間はファンデルワールス力で結びついており層状構造になっている。ファンデルワールス力は弱い結合なので，層と層ははがれやすい。**



はがれやすい

まとめ

共有結合の結晶の性質

・融点が(　　　　　　　　　　　)

・非常に硬い

・水に(　　　　　　　　　　　)

・(　　　　　　　　　　　)以外は，電気を通さない

Chapter3　演習問題

問　次の①～⑤の中から共有結合の結晶となるものをすべて選べ。

① 二酸化ケイ素　② ドライアイス　③ ケイ素

④ 黒鉛　⑤ ヨウ素

＜ Note ＞

第10講　PART1　確認問題

問　共有結合のみからなる結晶を共有結合の結晶という。共有結合の結晶には，ダイヤモンド，黒鉛，ケイ素，（　ア　），(a)炭化ケイ素の５つがある。また，共有結合は非常に強い結合であるため，(b)電気を通さない性質をもつが，例外として（　イ　）は電気を通す。

(1)　文中の（　ア　）にあてはまる物質として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　塩化銀　②　ドライアイス　③　二酸化ケイ素　④　ナフタレン

(2)　文中の下線部(a)について，炭化ケイ素の化学式として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　SiC　②　SiC_2　③　Si_2C　④　Si_2C_2

(3)　文中の（　イ　）にあてはまる物質として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　ダイヤモンド　②　黒鉛　③　ケイ素　④　炭化ケイ素

(4)　文中の下線部(b)について，共有結合の結晶の性質には「電気を通さない」以外に３つの性質がある。次の①～④のうち，共有結合の結晶の性質に**該当しないもの**はどれか。最も適当なものを一つ選べ。

①　非常に硬い　②　水に溶けにくい
③　融点が非常に高い　④　昇華性のあるものがある

(5)　共有結合の結晶に関する次の①～④の記述のうち，**誤っているもの**を一つ選べ。

①　文中の５つを除き非金属元素のみからなる物質はすべて分子である。
②　共有結合の結晶は巨大分子といわれることがある。
③　ダイヤモンドと黒鉛は化学式が異なる。
④　共有結合の結晶の化学式は組成式で表記する。

＜ Note ＞

第 10 講　共有結合の結晶と高分子化合物

PART1　共有結合の結晶

問　①，③，④

PART2　配位結合と錯イオン

問　イオン結合，共有結合，配位結合

PART3　高分子化合物

問　②，③，⑤

第 10 講　PART1　確認問題　解答

問

(1)　③

解説：

共有結合の結晶には，ダイヤモンド，黒鉛，ケイ素，二酸化ケイ素，炭化ケイ素の 5 つがある。塩化銀はイオン結晶，ドライアイスとナフタレンは分子結晶である。

(2)　①

解説：

炭化ケイ素の化学式は SiC である。共有結合の結晶の化学式は組成式で表す。

(3)　②

解説：

共有結合の結晶の中で例外的に電気を通す物質は黒鉛である。黒鉛は炭素原子のもつ 4 つの価電子のうち，3 つを共有結合に使って平面構造を作っており，残り 1 つの価電子がこの平面上を自由に動き回ることができるので，電気を通す。

(4)　④

解説：

共有結合の結晶の性質は，融点が非常に高い，非常に硬い，水に溶けにくい，電気を通さない，である。④のような性質はない。

(5)　③

解説：

ダイヤモンドと黒鉛はどちらも化学式は C で同じなので，③が誤り。